

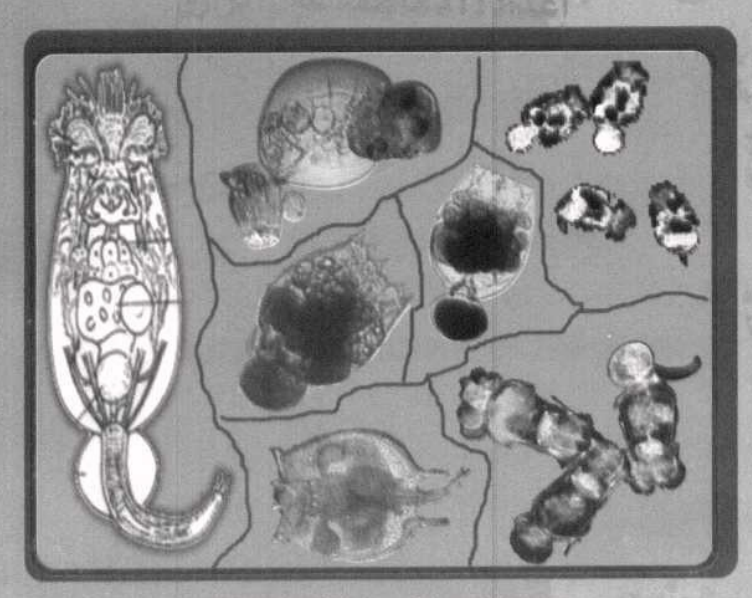


المعهد القومى لعلوم البحار والمصايد

اكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا

مشروع تطوير إنتاج مفرخات ومزارع الجمبرى

الروتيفر
الغذاء الأساسى لمفرخات الجمبرى والأسماك البحريه



شارك فى الإعداد

محمد عاشور فكرى

نشرة إرشادية

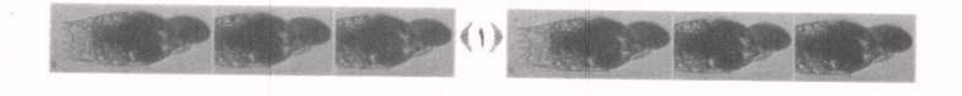
رقم 5لسنة 2006

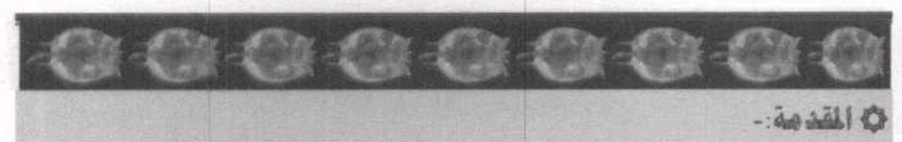


الروتيفر

إنتاجة واستخدامه فى مفرخات الجمبرى و المفرخات البحريه

۞المحتويات





✿ المقدمة :-

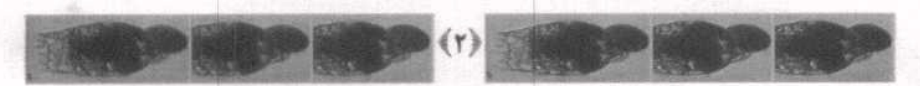
شهدت الفتره الأخيره تطوراً كبيراً فى تفريخ وإستزراع الأسماك البحريه والقشريات الإقتصاديه الهامه مثل الجمبرى البحرى بجميع أنواعه , ومن أهم أسباب هذا التطور هو توافر الغذاء الحى المناسب لليرقات فى المراحل العمريه الأولى سواء كان هذا الغذاء نباتى(طحالب دقيقه ودياتومات) ,أو حيوانى(الروتيفر -الأرتيميا- الكوبيبودا).

والروتيفر هو أحد الكائنات الحيوانيه الهائمه صغيرة الحجم والتى تم اكتشافها حديثاً فى اليابان خلال فترة الخمسينات,حيث ظهر كحشره مائية صغيره فى مياه الإستزراع.

ومنذ ذلك الحين فكر الباحثين اليابانيين فى إمكانية استخدام هذا الكائن الدقيق كغذاء حيوانى حى مناسب لليرقات البحريه(جمبرى وأسماك) وبدأ استخدامه أول مره فى تفريخ أسماك الدنيس **sea bream** وحقق نجاحاً كبيراً, وتظهر أهميته فى أنه مناسب لفتحات فم اليرقات المختلفه للجمبرى والأسماك البحريه وخصوصاً فى المراحل العمريه الأولى وذلك لأنه صغير الحجم مقارنة بالأرتيميا والتى تعتبر الغذاء الحيوانى الأساسى فى الإستزراع البحرى.

ومنذ ذلك الحين بدأت تطور تقنية أستزراع وإنتاج الروتيفر, والأن وبعد حوالى نصف قرن أصبح هذا الحيوان أساسى فى عمليات التفريخ لأكثر من ٦٠ نوع من الأسماك البحريه و أكثر من١٧ نوع من القشريات.

وعلى الرغم من أن كلمة الروتيفر ليس لها معنى فى اللغه العربيه إلا أنها تستخدم كما هى فى بعض الدول العربيه مثل مصر, إلا ان الإسم الشائع له فى دول الخليج العربى هو الروتيفرا.





١-التصنيف العلمى للروتيفر :

الروتيفر هو أحد الهائمات الحيوانيه صغيرة الحجم(٥٠-٤٠٠ميكرون), والروتيفر المستخدم فى الإستزراع المائى البحرى معظمه ينتمى إلى جنس *Brachionus* والذى يعتمد فى تصنيفه على نوعين مختلفين مورفولوجيا وهما :-
Brachionus plicatilis
Brachionus rotundiformis

وبين الجدول رقم(١) الإختلافات بين النوعين:-

طول الإناث الناضجه	درجة الحراره المناسبه	الاسم الشائع	وجه المقارنه
٢٠٠-٢٥٠ ميكرون	١٨-٢٣ درجه مئويه	الطراز الكبير L- type	*Brachionus plicatilis*
١٦٠- ١٨٠ ميكرون	٢٥-٣٠ درجه مئويه	الطراز الصغير S- type	*Brachionus rotundiformis*

ويعتبر الروتيفر من النوع(**L-type**) هو الأكثر شيوعاً فى الإستزراع, وتصنيفه هو:-

Phylum :Trachelminthes
Class :Rotifera (Notatoria)
Order :Monegononota
Sub order :Ploima
Family :Brachionidae
Sub family :Brachioninae
Genus :Brachionus Pallas
Species : *Brachionus plicatilis*

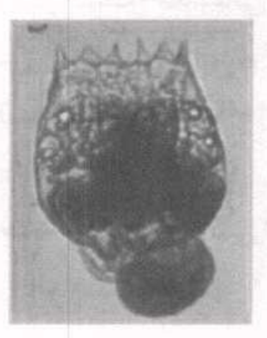
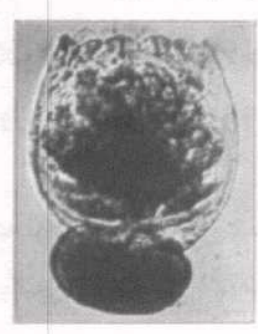
ومما هو جدير بالذكر أن الروتيفر من الطراز **L-type** عندإرتفاع درجة حرارة الإستزراع لأعلى من ٢٥درجه مئويه تحدث له تحورات مورفولوجيه ويتحول إلى الطراز **S-type**وبإستمرار إرتفاع درجة الحراره إلى اعلى من ٣٥درجه مئويه يتحول الى الطراز**SS-type** والذى يتوافر فى الظروف الإستوائيه (الحاره جدا)





ويستخدم كغذاء لليرقات التى تقل فيها فتحة الفم عن ١٠٠ ميكرون.

ويبين الشكل رقم(١)الطرز المختلفه للروتيفر

S-type   L-type

شكل رقم(١) :الطرز المختلفه للروتيفر

٢-مميزات الروتيفر وأهميته فى مفرخات الجمبرى والمفرخات البحريه:

يتميز الروتيفر عن غيره من الهائمات الحيوانيه والقشريات الدقيقه (الأرتيميا-الكوبيبودا) بعدة مميزات مما يكسبه أهميه كبيره فى مفرخات الجمبرى والأسماك البحريه.ومن أهم هذه المميزات:-

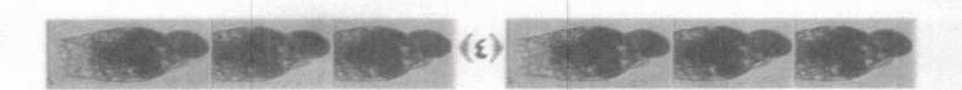
١) الروتيفر بطىء الحركه مما يجعله فريسه سهله لليرقات

٢)أحتوائه على الإنزيمات التى تساعد على عملية الهضم بواسطة اليرقات البحريه

٣)صغرحجم الروتيفر (٥٠-٤٠٠ميكرون) بما يناسب فتحات فم يرقات الجمبرى والأسماك البحريه فى الأيام الأولى بعد الفقس والتى لا تستطيع ابتلاع يرقات الأرتيميا لكبر حجمها بالنسبه إليها

٤)تتوافر من الروتيفر عدة أنواع يمكن تربيتها و إستزراعها بالمياه العذبه مثل

B. rubens و *B.calyciflrous*

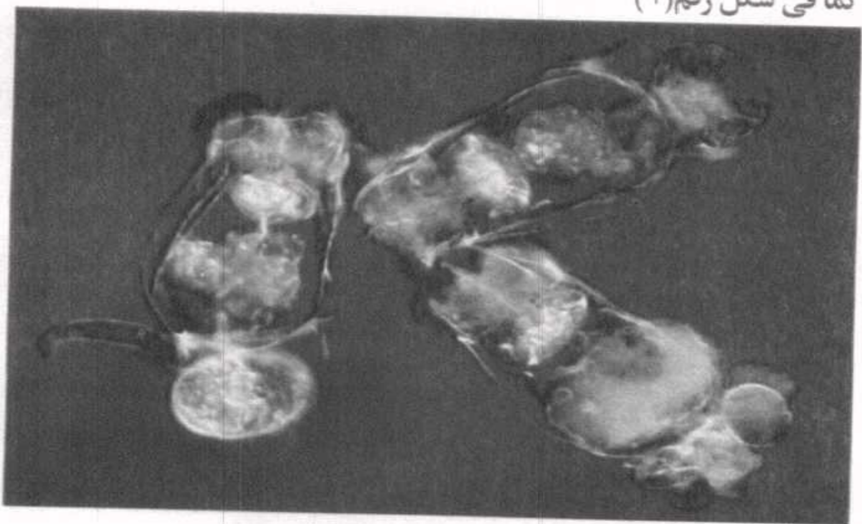




٥) سهولة تربيته حيث يعتمد فى تربيته على الطحالب الدقيقه وحيدة الخليه أو على خميرة الخباز النشطه-كما سيأتى .

٦) يحتوى على بروتينات سهلة الهضم كما يمكن أن يتم تدعيمه بالأحماض الدهنيه الأساسيه الغير مشبعه HUFA المهمه واللازمه لليرقات البحريه مما يكسبه قيمه غذائيه عاليه.

٧) قصر دورةحياته حيث تقوم الأنثى الناضجه بوضع البيض كل ٤ ساعات الذى بدوره يصبح أناثاً بالغه بعد ١٢-١٨ ساعه والتى تقوم برمى البيض مره أخرى كما فى شكل رقم(٢)



شكل رقم(٢) : الإناث حاملة البيض

٣-الوصف والتركيب التشريحى للروتيفر

الروتيفر عباره عن كائنات حيوانيه صغيره جداً تنتمى إلى الحيوانات عديدة الخلايا (Metazoea) وتعيش نسبه كبيره منه فى المياه العذبه والشروب





(حوالى ٩٠٪) والنسبه الباقيه منه تعيش فى المياه المالحه والشواطىء الساحليه (حوالى ١٠٪). الجسم فى كل الأنواع يحتوى على عدد ثابت من الخلايا ,فمثلاً الروتيفر من النوع ***Brachionus*** يحتوى على ١٠٠٠ خلية تقريباً والتى لا تعتبر كخليه واحده ولكنها تعتبر كمنطقة بلازما , لذلك فان النمو الصحيح للحيوان يقاس بزيادة البلازما و ليس بإنقسام الخلايا.

البشره تحتوى على طبقه كثيفه من البروتين تشبه الكاروتين تسمى **Lorica**, وعادة يتم التمييز بين الأن الطرز المختلفه بواسطة عدد وشكل النتوءات الخارجية.

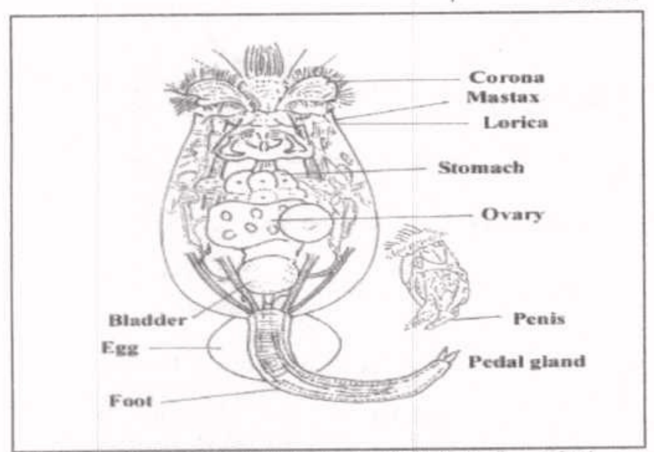
و ينقسم الجسم إلى ٣ اجزاء مميزه كما فى الشكل رقم(٣) :-

١)الرأس Head :-

توجد عليها أهداب حلقيه قابله للدوران فى الإتجاهات المختلفه,حيث تقوم هذه الاهداب بترشيح المياه للحصول على الغذاء , حيث تعمل على تحريك المياه مما يسهل مرور حبيبات الغذاء الصغيره من وإلى الفم , هذا الغذاء عباره عن طحالب دقيقه وحيدة الخليه بشكل رئيسى بجانب الخميره وبعض انواع من البكتيريا النافعة .

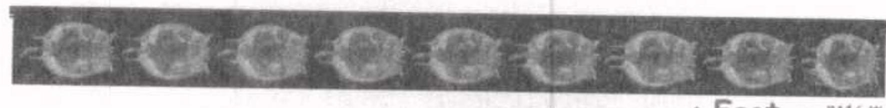
٢)الجزع Trunk :-

يحتوى على القناه الهضميه وجهاز الإفراز و الأعضاء التناسليه,كما يحتوى على الغدةالمعدية و التى توجد فى منطقة الفم والتى تعتبر العضو المسؤل عن طحن وابتلاع جزيئات الطعام.





الشكل رقم(٣):التركيب والشكل الخارجى للروتيفر



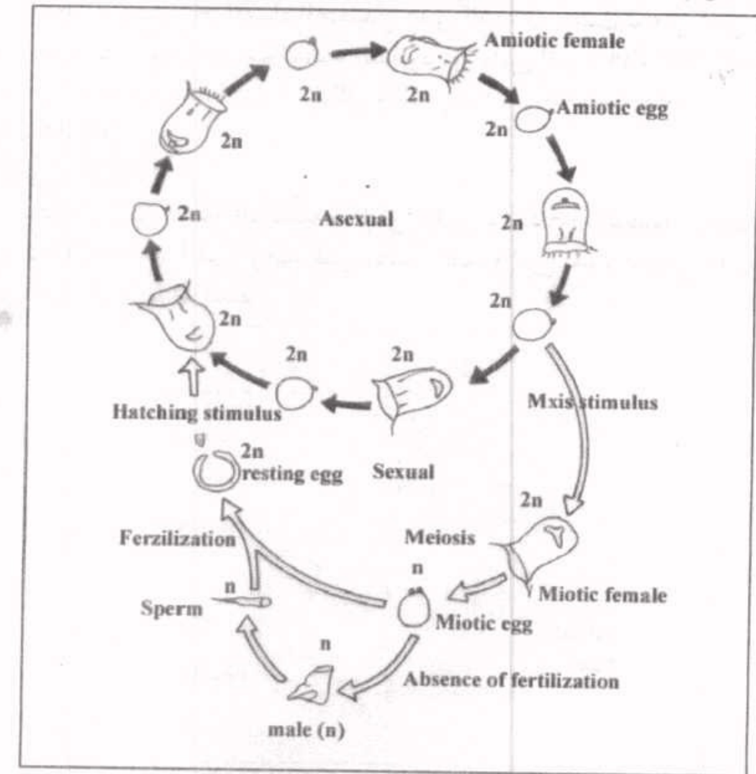
٣)القدم Foot :-

وهى عباره عن قدم حره طويله قابله للحركه فى جميع الاتجاهات وتنتهى بالحافر.

٤- دورة الحياه :-

يقدر عمر الحيوان تقريباً من ٣,٥- ٤,٥يوم عند درجة حراره 25م, وتصبح اليرقات بالغه جنسياً عند حوالى١٢-١٨ساعه تقريباً , وتبدأالإناث بوضع البيض بعد كل ٤ساعات تقريباً من سن البلوغ , وتستطيع الأنثى الواحدة أن تنتج ١٠ أجيال من النسل طوال فترة حياتها.

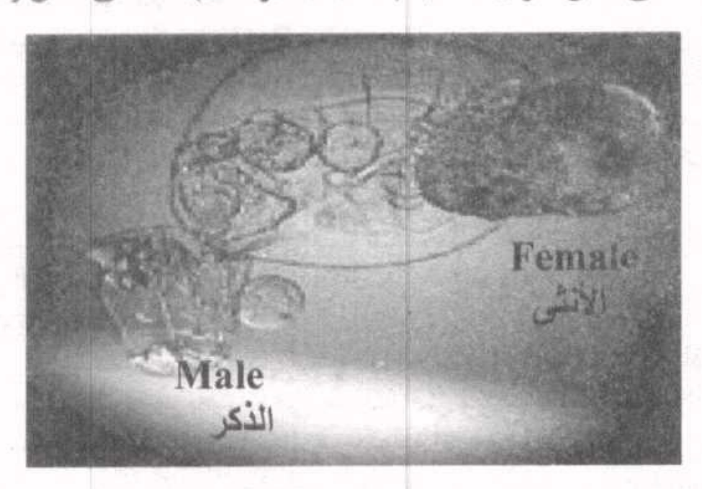
ويبين الشكل رقم(٤)دورة حياة الروتيفر و تكاثرة الجنسى واللاجنسى:-



شكل رقم(٤):دورة حياة الروتيفر و تكاثرة الجنسى واللاجنسى

تعتبر درجة الحراره هى العامل الأساسى الذى تعتمد عليه عملية التكاثر,حيث يتكاثر الروتيفر لاجنسياً فى الظروف المناسبه و يلجأ إلى التكاثر الجنسى فى الظروف الغير المناسبه , ففى حالة التكاثر اللاجنسى(بمعنى أن تكون السلاله كلها إناث) يتكاثرالروتيفر بمتواليه هندسيه (٢, ٤, ٨, ١٦, وهكذا) وبهذا يمكن للأنثى الواحدة إنتاج من ٢٠-٢٥يرقه قابله للزياده فى الظروف المناسبه.

أما فى حاله الظروف الغيرمناسبه فإن حيوان الروتيفر يلجأ للتكاثر الجنسى والذى يحدث على شكل متواليه عدديه (٢, ٤, ٦, ٨ ,وهكذا), كما فى شكل رقم(٥)



شكل رقم(٥): يبين التكاثر الجنسى للروتيفر

٥- الظروف الازمه للإستزراع :-

ينبغى توافر عدد من الشروط الفيزيائيه والكيميائيه والبيولوجيه اللازمه لإستزراع الروتيفر و التى تؤدى للحصول على أعلى محصول من الروتيفر, واختلال أى شرط من هذة الشروط يؤدى لبطء معدل النمو **Growth rate** , أو لتقليل معدل الإعاشه **Survival rate** وزيادة نسبة الفاقد **Mortality** , وتختلف هذه النسب على حسب أهمية الشرط المفقود,ومن أهم هذه الشروط:-

١)درجة الحراره Temperature:-



تعتبر درجة الحراره أهم عامل من عوامل الإستزراع,وتختلف د رجة الحراره المناسبه للإستزراع على حسب نوع السلاله (الطراز) المرباه .
فمثلاالطراز الكبير **L-type** تتراوح درجة الحراره المناسبه له من١٨-٢٣°م ,
والطراز الصغير **S-type** تتراوح درجة الحراره المناسبه له من ٢٥-٣٠°م ,
والروتيفرمن الطراز الصغير جداً **SS-type** يحتاج إلى درجة حراره أعلى من 35°م والتي تتوفر في الظروف الحاره جداً (الظروف الإستوائيه).
وينبغي المحافظه على درجة الحراره المثلى لكل نوع وذلك لضمان المحافظه على معدل النمو السليم لكل نوع.

٢)كثافة الروتيفر **Rotifer density** :-

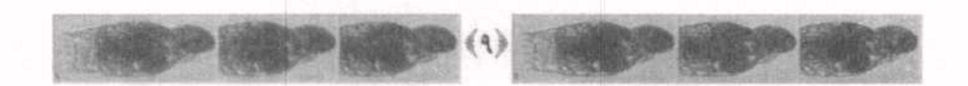
كثافة الروتيفر هي عباره عن عدد الحيوانات الموجوده في كل١ ملليلتر/ماء , ويستخدم لعد الروتيفر عدة طرق -كما سياتي-ويعتبر هذا العامل من العوامل المهمه للإستزراع حيث يؤثر على كمية الغذاء المأكوله والمطلوبه ,ويؤثرأيضاعلى حجم ومساحه الإستزراع.
وعادة يتم تلقيح المياه الخضراء بكثافات قليله من الروتيفر (حوالى١٥ حيوان/ملل) والتي ترتفع إلى كميات كبيره عند الحصاد (حوالى٢٠٠ حيوان/ملل).

٣)الملوحه **Salinity**:-

يتحمل الروتيفر مدى واسع من الملوحه(١-٩٧ جزء /ألف) إلا أن أفضل معدل نمو و تكاثر للروتيفر يحدث في ملوحه أقل من ٣٥ جزء/ألف(٢٢:٢٥ جزء/ألف)ويمكن لبعض السلالات التكاثر في ملوحه أقل من ١٠ جزء/ألف.
وعلى أى حال يجب ألا يكون الفرق في الملوحه بين الروتيفر وملوحة اليرقات أكثر من ٥ درجات /ألف وذلك لضمان تكيف اليرقات مع الروتيفر, و لضمان عدم حدوث صدمه ملحيه قد تؤدى لموت الروتيفر.

٤)كثافة الغذاء **Food density**:-

كثافة الغذاء من أهم العوامل المؤثره على الإستزراع:حيث بزيادة كثافة الطحالب الدقيقه المستخدمه كغذاء يزداد معدل النمو و التكاثر ويحدث ثبات وإتزان في خواص المياه, وعلى العكس تماماً فبإنخفاض كثافة الطحالب يقل معدل النمو والتكاثر وتقل جودةو خواص المياه, وعند نقص أو إختلال كمية الطحالب المستخدمه في التغذيه يمكن تعويض هذا النقص بإستخدام خميرة الخباز النشطه بمعدل (١ جم/مليون حيوان)



وينصح بعدم زيادة الكميه المستخدمه حيث أنها تترسب على القاع وتعمل على زيادة نسبة البكتيريا بعكس طبيعة الطحالب الهائمه .

٥)البكتيريا Bacteria :-

بالرغم من أن معظم الأنواع والسلالات البكتيريه ليست ممرضه للروتيفر إلا أنه يجب تفادى خطر إنتشارها وتراكمها فى وسط الإستزراع:حيث أن زيادة مستوى البكتيريا قد يؤدى إلى موت اليرقات المغذاه على الروتيفر مثل يرقات الجمبرى وبعض الأسماك البحريه وخصوصاً فى المراحل اليرقيه الأولى حيث تنعدم أوتقل وسائل الحمايه لدى اليرقات , وتوجد بعض سلالات من البكتيريا الشائعة الإنتشار المستخدمه فى التغذيه مثل *Pseudomonas sp* و *Acinetobacter sp*

٦)شدة الإضاءه Light density :-

تعتبر الإضاءه عامل غير ضروري للروتيفر إلا أنها تمثل عامل ضرورى للطحالب المغذى عليها الروتيفر , وعموما فإن الكثافه الضوئيه المناسبه له تتراوح بين ٢٠٠٠-٥٠٠٠ لوكس(على حسب كثافة الطحالب الموجوده)والأفضل ٣٨٠٠لوكس.

٧)الأكسجين الذائب Dissolved oxygen :-

لايحتاج الروتيفر لتهويه قويه,والحد الأمثل للأكسجين المذاب(.D.O) يتراوح من ١-٢ مجم/لتر.

٨)الأمونيا Ammonia :-

الحد الآمن لها يجب ألا يزيد عن ١مجم/لتر.

٩) الأس الهيدروجينى PH:-

الحد الأمثل لرقم ال PH من٧,٥-٨,٥.

٦-طرق الإستزراع :-

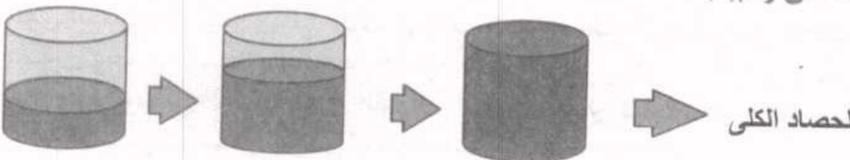
توجد٣ طرق لإستزراع الروتيفر , وتتحدد الطريقه المستخدمه طبقاً لنوع الإنتاج والإمكانيات المتاحه,وهذه الطرق هى:-

١) الإستزراع بنظام الدفعات Batch system culture :-

ويطلق عليها أيضاً طريقة الإستزراع بالنظام الثابت Fixed system culture ويتم فى هذه الطريقه إستزراع الروتيفر على أساس دوره إنتاجيه واحده.
ويوجد أسلوبين لهذا النظام: الأول على حسب مدة التربيه(يومين , ثلاثة أيام)و يتم



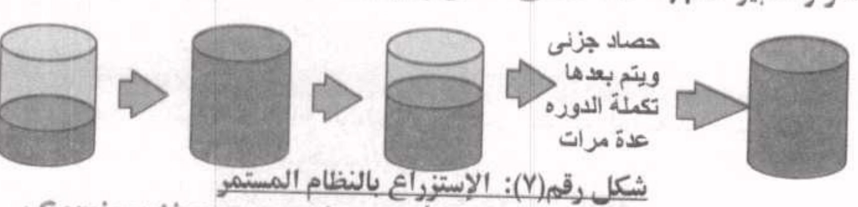
بعدها الحصاد الكلى للروتيفر,والثاني على حسب طريقة التغذيه المستخدمه و المتاحه بالمفرخ(طحالب , خميره , طحالب وخميره).
وتقدر أعلى كثافه للروتيفر فى هذا النظام بحوالى ١٢٠ حيوان/ملل للطراز الصغير **S-type** وحوالى ٨٠ حيوان/ ملل للطراز الكبير **L-type** .كما فى الشكل رقم(٦).



شكل رقم(٦): الإستزراع بنظام الدفعات

٢) الإستزراع بالنظام المستمر **Continuous system culture** :-

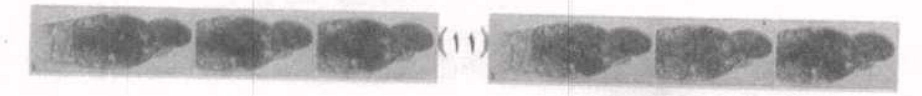
ويتم فى نظام الإستزراع المستمر إستزراع الروتيفر بشكل دورى بدون توقف(ولذلك يتطلب خبره وحساسيه وإمكانيات كبيره) , وإحتمالات تلوث الروتيفر فى هذا النوع أعلى من الإستزراع بالنظام السابق (خصوصاً بالبروتوزوا المهدبه **Ciliated protozoea**) ويتم فى هذا النظام تهيئة الروتيفر للتكاثر بالطريقه اللاجنسيه(بمعنى أن تكون السلاله كلها إناث) , ويتم أيضاً الإعتماد كلياً وبشكل أساسى فى هذا النظام على الطحالب فى التغذيه(غالباً نوع *Nanochloropsis sp*) . ويقدر الحصاد اليومى من الروتيفر فى هذا النوع بحوالى ٣٠٠ حيوان/ملل للطراز الصغير **S-type** وحوالى ١٨٠ حيوان / ملل للطراز الكبير **L-type** , كما فى الشكل رقم(٧).



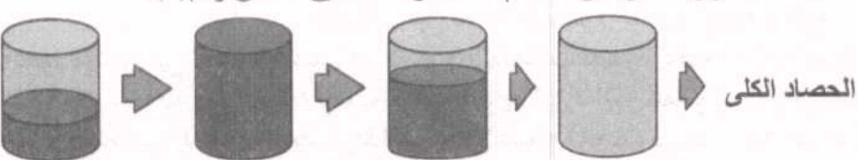
شكل رقم(٧): الإستزراع بالنظام المستمر

٣) الإستزراع بالنظام الشبه مستمر **Semicontinuous system culture** :-

وهو نظام خليط بين النظامين السابقين ويجمع بين مزايا كل منهما:حيث يتم إنتاج الروتيفر على أساس عدة دورات إنتاجيه (كما فى النظام المستمر)ولكن على أسس طريقة الإستزراع بالنظام الثابت.



ويوجد أسلوبان لهذا النظام: الأول على حسب مدة التربيه (٥-٧ أيام) ويتم خلالها الحصاد الجزئى للروتيفر ثم فى نهاية الدوره يتم الحصاد الكامل لحوض الإستزراع والبدء بدوره أخرى من جديد , والثاني على حسب التغذيه المستخدمه بالمفرخ (طحالب,خميره,طحالب وخميره)ويقدر الحصاد الناتج من الروتيفر فى هذا النوع(سواء كان من الطراز الصغير **S-type** أومن الطراز الكبير **L-type**) بنصف المحصول الناتج من النظام المستمر , كما فى الشكل رقم(٨).



شكل رقم(٨): الإستزراع بالنظام الشبه المستمر

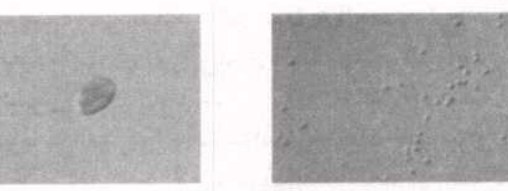
وعموماً يراعى ترشيح الروتيفر قبل إستخدامه على فلاتر٥٥-٦٠ ميكرون , وغسله جيداً بماء بحر مفلتر(١-٥ ميكرون) , كما يراعى سرعة إستخدامه فى تغذية يرقات الأسماك والجمبرى حتى لا ينفق لعدم وجود الطحالب اللازمه للتغذيه و أيضاً يفضل رفع قيمته الغذائيه قبل تقديمه لليرقات.

٧-نظم التغذيه:-

تختلف طريقة تغذية الروتيفر على حسب طريقة الإستزراع والإمكانيات المتاحه بالمفرخ , وعموماً توجد عدة طرق للتغذيه:-

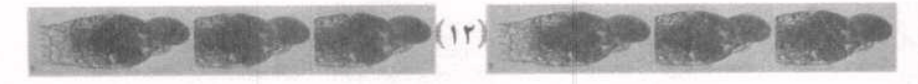
١)التغذيه على الطحالب فقط **Feeding on algae only** :-

تعتبر الطحالب البحريه الدقيقه وحيدة الخليه (الساكنه أوالمتحركه) أفضل غذاء للروتيفر يمكن منه الحصول على أعلى محصول من الروتيفر(كماً و عدداً),حيث أنها غنيه طبيعياً بالأحماض الدهنيه الأساسيه الغير مشبعه**UHFA** والبروتينات والفيتامينات والأصباغ ,



Isochrysis sp *Nanochloropsis sp* *Tetraselmes sp*

شكل رقم(٩): الطحالب المهمة و الشائعه فى تغذية الروتيفر



وتتراوح أحجام الطحالب المناسبه للروتيفر من ٣: ٢٠ ميكرون وتعتبر أهم الطحالب المستخدمه والشائعه فى تغذية الروتيفر هى غالباً من نوع (Nanochloropsis sp , Isochrysis sp , Tetraselmis sp) كما فى الشكل رقم(٩).ويتم الإعتماد على الطحالب فى التغذيه بشكل أساسى فى نظام الإستزراع المستمر ,كما تستخدم بشكل كبير فى نظام الإستزراع الشبه مستمر ونظام الدفعات

٢)التغذيه على الطحالب والخميره Feeding on yest and algae :-

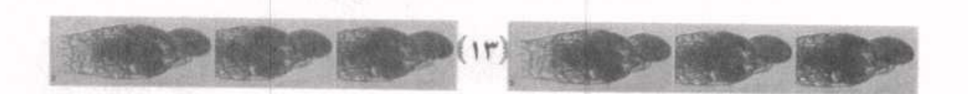
يتم الإعتماد على الطحالب فى تغذية الروتيفر (كطريقه نظيفه وعالية الجوده) لكن فى أغلب الأحيان قد لا تتوافر الطحالب بصوره كافيه (وذلك لسرعة نمو الروتيفر وقصر دورة حياته وسرعة ترشيحه,وأيضاً لإرتفاع تكلفة و تقنية وحساسية إنتاج الطحالب الدقيقه المعقدة)لذلك يتم الإستعانه بالخميره عند حدوث عجز فى الطحالب (خصوصاً فى فصل الشتاء) , ويتم إستخدام هذه الطريقه فى التغذيه فى نظام الإستزراع الشبه مستمر ونظام الدفعات فقط.

ويعاب على هذه الطريقه فى أنها تنتج روتيفر منخفض فى القيمه الغذائيه (مقارنة بالطريقه السابقه) ,كما أنها تزيد من التلوث وتسبب رائحه كريهه فى قاع الأحواض.

؛وفى نموذج متطور لهذه الطريقه: بالمقارنه مع أكثر الطرق الأوروبيه أستخداماً قامت اليابان بتطوير نظام الإستزراع على نطاق كبير(٢٠٠ طن مترى),وكانت بداية المخزون من الروتيفر ٨٠-٢٠٠ حيوان/ملل , وكان الحصاد ٢,٦ × ١٠٠٠ مليون حيوان /ملل/يومياً مع التغذيه بـ ٤٠ م٣ طحالب وتكملة التغذيه بخميره ١- ٦ كجم/يومياً.

٣)التغذيه على الخميره فقط Feeding on bakers yest only:-

تعتبر خميرة الخباز Bakers yest (*Saccharomyce cerevisiae*) صغيرة الحجم(٥-٧ ميكرون) , ومحتواها عالى من الأحماض الأمينيه والبروتين ومقبوله غذائياً من الروتيفر,إلا أن قابلية هضمها قليله للروتيفر وتحتاج لوجود البكتيريا التى تساعد على عملية الهضم , لذلك فإن الإعتماد على الخميره فى التغذيه يؤدى إلى إرتفاع نسبة الفاقد فى الروتيفر , بالإضافه إلى أن الخميره لا تحتوى على الفيتامينات و الأحماض الدهنيه الأساسيه الغير مشبعه والضروريه لليرقات البحريه المختلفه(مثل يرقات الجمبرى وبعض الأسماك البحريه) لذلك يلزم إضافة هذه الأحماض والفيتامينات فى صورة مواد تدعيم إلى وسط الإستزراع Enrichment media .



كما أن الخميره تترسب على القاع وتتحلل وتزيد من فرص وجود البكتيريا مما يجهد الروتيفر ويزيد من نسبة نفوق اليرقات المختلفه (مثل يرقات الجمبرى وبعض الأسماك البحريه) والمغذاه على الروتيفر وخصوصاً للمراحل اليرقيه الأولى حيث تنعدم أوتقل وسائل الحمايه لدى اليرقات, ولا يفضل إستخدام هذة الطريقه إلا عند الضرورة القصوى كحدوث نقص كبير فى كمية الطحالب المستزرعه.

وعلى الرغم من ذلك فإن الروتيفر المغذى على الخميره يكون كبير فى الحجم وغني فى الأحماض الأمينيه و فيتامينD , ويتم إستخدام هذه الطريقه فى التغذيه فى نظام الإستزراع الشبه مستمر ونظام الدفعات ولا يتم إستخدامها فى نظام الإستزراع المستمر.

ويبين الجدول رقم(٢) مقارنه بين مميزات الطحالب وعيوب الخميره:-

مميزات الطحالب	عيوب الخميره
لها قيمه غذائيه عاليه وتحتوى على UHFA	قيمتها الغذائيه عاليه فى البروتين إلا أنها لاتحتوى على UHFA
هائمه فى الماء ولا تحدث تلوث فى وسط الإستزراع	تترسب على القاع وتحدث تلوث فى وسط الإستزراع
لا تحدث زياده فى نسبة البكتيريا	تحدث زياده فى نسبة البكتيريا

۞التغذيه على العلائق المختصه Feeading on formulated diets :-

التغذيه على العلائق المختصه تستخدم على نطاق واسع فى الدول الأوروبيه,ويطلق عليها العلائق الصناعيه قليلة التسكرSelco ويرمز لها بالرمز (SC) وهى بديله للطحالب الدقيقه وتوجد فى شكل مجفف , حجمها ٧ ميكرون , لها خصائص مثاليه لتغذية الروتيفر وتحتوى على نسبه كبيره من UHFA والفيتامينات والبروتينات وتتركب كيميائيا من ٤٥٪من البروتين , ٣٠٪من الكربوهيدرات , ١٥٪من الدهون (منها٣٣٪UHFA عباره عن مجموعة أوميجا-٣).

٨- القيمه الغذائيه للروتيفر و تدعيمها :-

من أهم ما يميز الروتيفر - بجانب المميزات السابقه - هو إمكانية رفع قيمته الغذائيه ورفع محتواه من الفيتامينات والبروتينات والأحماض الدهنيه الغير



مشبعه طويلة السلسله وخصوصا مجموعة أوميجا ٣ (Omega٣) والتى تحتاجها اليرقات البحريه بشده لعدم قدرتها على تكوينها داخل الجسم مثل الأحماض :- EPA: ٢٠:٥ n-٣ و DHA: ٢٢:٦ n-٣ .

ويتم رفع القيمه الغذائيه إما طبيعياً بتغذية الروتيفر على الطحالب المحتويه على هذه الأحماض مثل طحلب *Nanochloropsis sp* والذى يحتوى على EPA بنسبه كبيره.و طحلب *Isochrysis sp* والذى يحتوى على DHA بنسبه كبيره أيضاً أو بإضافة المستحلبات الزيتيه والأطعمه المعده المتخصصه والتى لها قيمه غذائيه عاليه .كما فى الشكل رقم (١٠)

وعادة يتم رفع القيمه الغذائيه للروتيفر قبل إستخدامه بساعات قليله حتى لا يتم هضم الأحماض الدهنيه والبروتينات وتمثيلها فى الجسم.



شكل رقم(١٠): المستحلبات الزيتيه والأطعمه المعده المتخصصه لتغذية الروتيفر





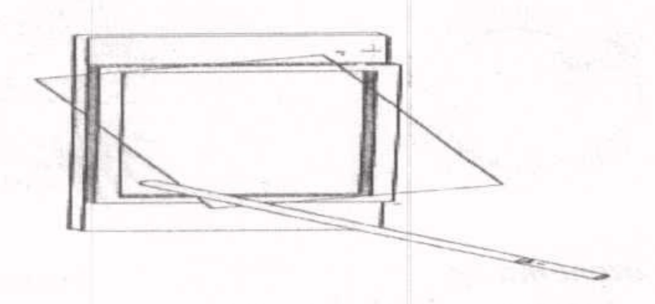
٩-طرق عد الروتيفر:-

من الأهميه معرفة عدد الروتيفر/ملل وذلك لتحديد أفضل الكثافات اللازمه لتغذية اليرقات المختلفه (جمبرى-أسماك) وكذلك أيضاً لمعرفة أفضل الكثافات للروتيفر فى المراحل المختلفه , وأيضاً لمعرفة العدد عند الحصاد وتوجد أكثر من طريقه لعد الروتيفر إلا أن أفضل طريقه هى العد بإستخدام شريحة سيدويك- رافتر **Sedgwick-Rafter chamber** والمستخدمه فى عد الهائمات.

وهى عبارة عن شريحه بلاستيكيه أوزجاجيه , أبعادها (٥سم×٢سم×١سم) مقسمه إلى١٠ حقول صغيره والمساحه الكليه لها ١ملل , و يتم وضع ١ملل من العينه على الشريحه (يتم وضع غطاء زجاجى محكم عليها حتى لا تظهر فقاعات هوائيه)

ويتم تقدير العدد الفعلى للحيوانات الموجوده فى ١ملل ومنها يتم تقدير العدد الكلى للحيوانات الموجوده فى الحجم الكلى للماء .

ويبين الشكل رقم(١١)شريحة عد الهائمات **Sedgwick-Rafter chamber**



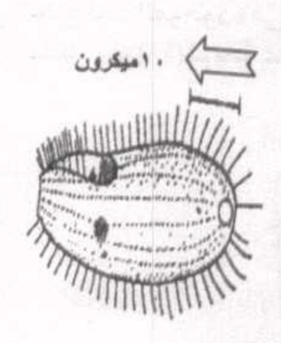
<u>شكل رقم(١١):شريحة عد الهائمات **Sedgwick-Rafter chamber**</u>

١٠- بعض مشاكل إستزراع الروتيفر والحلول المقترحة:-

من أهم المشاكل التى تعوق عملية إستزراع الروتيفر سرعة تلوث وسط الإستزراع بالكائنات الدقيقة سواء بكتيريا **Bacteria** أوكائنات حيوانية **zooplankton** أخرى خصوصاً بالبروتوزوا المهدبه **Ciliated protozoea** من نوع ***Euplotes sp*** و***urenema sp*** كما فى الشكل رقم(٢١) والتى تقوم



بمنافسة الروتيفر على الغذاء , وتظهر هذه الملوثات نتيجة إختلال أحد الظروف البيئيه اللازمه للإستزراع (والسابق ذكرها) أو لنتيجة العدوى من مصدر خارجي , كما أن المخرجات الأيضيه لهذه المهدبات سريعه وتؤدى إلى زيادة نسبة النيتريت ٢ NH في الماء مما يؤثر على جودة الماء Water quality .
كما تؤثر أيضاًعلى اليرقات (حيث أن حركتها سريعه جداً مما يحدث جروح والتهابات في خياشيم الجمبرى وبعض الأسماك البحريه خصوصاً في المراحل اليرقيه الأولى نتيجة عدم وجود غطاء للخياشيم والذى تقوم بحمايتها,إلا أن اليرقات في المراحل المتطوره تستطيع أن تتأقلم عليها وتتغذى عليها أيضاً.
وبالرغم من التأثيرات السلبيه لهذه المهدبات إلا أنها لها تأثيرات أخرى إيجابيه حيث تتغذى على البكتيريا والمخرجات الأيضيه للروتيفرو أيضاً النفايات الموجوده بالمياه مما يؤدى إلى تقليلها بشكل كبير.





urenema sp *Euplotes sp*

شكل رقم(١٢) البروتوزوا المهدبه **porotozoea Ciliated**

الحلول المقترحه لتقليل و للتخلص من الملوثات السابقه :-

١- التخلص من العينه المصابه وبدء الإستزراع من جديد بعينه نقيه مع التطهير والتعقيم المستمرللأدوات والمعدات

٢-تصفية وترشيح الروتيفر من خلال المرشحات البلانكتونيه (٥٠ ميكرون) عدة مرات يقلل بشكل كبير من البروتوزوا المهدبه وأى ملوث آخر أصغر من (٥٠ ميكرون)





٣-تربية الأرتيميا الناضجه بكثافة١ حيوان/ملل,حيث تتغذى الأرتيميا على البروتوزوا دون الروتيفر.
٤-إضافة تركيز منخفض من الفورمالين (١-٢٠ملجم) إلى تانكات إستزراع الطحالب قبل إضافة الروتيفر بحوالى٢٤ ساعة .

✿ المراجع

١) Guide to the production of live food organismis (FAO)

٢) Manual on the production and use of live food for aquaculture(FAO)

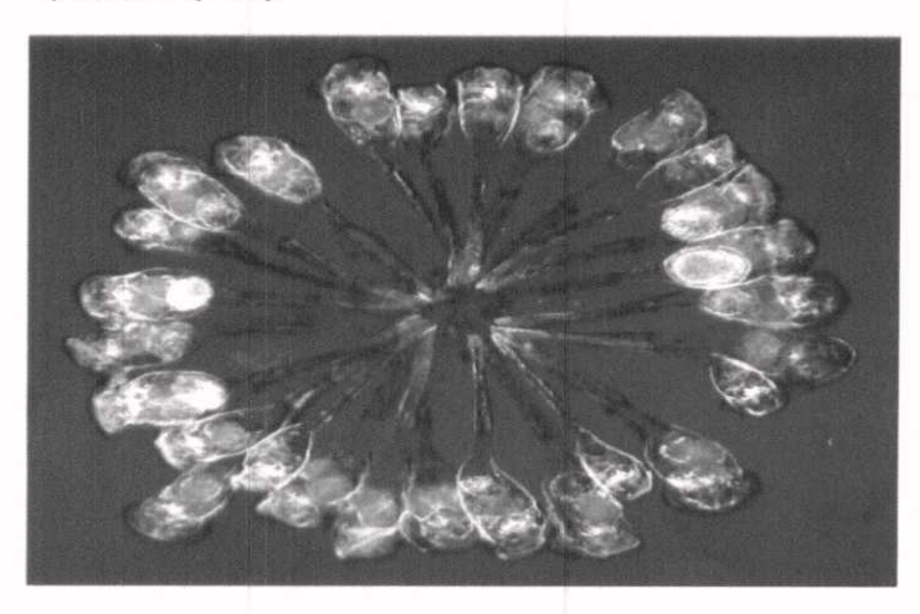
٣) A.Srivastava et al(٢٠٠٥)

٤)M.R.Brown et al(١٩٩٨)

٥) J.T.Turner et al(١٩٩٣)

٦) Mesachiard, Hino(١٩٩١)

٧) Lubzen (١٩٨٧)





مشروع تطوير إنتاج مفرخات ومزارع الجمبرى

بتمويل من

أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا

القائم بالمشروع

الباحث الرئيسى: أ د فاطمة على عبد الرازق

المعهد القومى لعلوم البحار والمصايد

فرع البحر المتوسط الإسكندرية

بريد الأنفوشى قلعة قايتباى

Email: fatma_abdelrazek@hotmail.com

تليفون: 03-4807138 03-4801553 03-4801499

فاكس: 03-4801174

لمزيد من التفاصيل والمعلومات والإستشارات الخاصة بإستزراع الجمبرى وإنشاء مفرخات الجمبرى برجاء الإتصال بالعنوان الموضح عاليه